

PENGUNAAN METODE DISKUSI DIAWALI DENGAN PEMBERIAN PERTANYAAN DAN PEMBERIAN TUGAS DENGAN MEMPERHATIKAN KEMAMPUAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA

**Jeffry Handhika
Purwandari
FPMIPA IKIP PGRI Madiun**

Abstract:

The research is served to identify : (1) the significance of discussion method started by giving the question and the assignment, (2) the difference between higher and lower level of student ability in solving problem of Physics , (3) the interaction of using discussion method started by giving questions and assignments, and student ability in problem solving of Physics, to Physic learning achievement in Thermodynamics.

This Research was conducted from May 2008 to June 2008, using experiment method. The population is all students of grade XI SMA Negeri Mojogedang Karanganyar. The sample is assigned to two out of all classes, those are: IPA I as Experiment I class and IPA II as experiment II class. The data were collected using test, documentation and observation. The data was analyzed under two ways anova constructively served by Minitab 15 software.

The data analysis results in conclusions that: (1) there is a significant difference of using discussion method started by giving questions and assignments, (2) there is a difference between higher and lower level student ability in problem solving of Physics, (3) there is interaction of using discussion method started by giving the question and the assignment, student ability in problem solving of Physics to learning achievement in Physics. Following Anova test results in conclsn that discussion method started by giving the assignments is tentatively more effective than that started by giving the questions. The high student ability in problem solving of Physics also gives the better influence.

Key words : Discussion Method, Problem solving of Physics

Pendahuluan

Selama ini hasil pendidikan hanya tampak dari kemampuan siswa menghafal, walaupun banyak siswa mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik terhadap materi yang diterimanya, tetapi mereka seringkali tidak memahami secara mendalam substansi materinya. Sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan antara yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau di dimanfaatkan. kecenderungan dalam dunia pendidikan dewasa ini untuk kembali pada pemikiran bahwa anak akan belajar lebih baik jika lingkungan disekitarnya sangat mendukung. Peningkatan mutu belajar mengajar sebenarnya tidak terlepas dari pendekatan dalam belajar mengajar, karena baik tidaknya belajar mengajar dapat dilihat dari mutu lulusan, produknya. proses belajar mengajar dikatakan berhasil apabila masukan merata, menghasilkan banyak lulusan yang bermutu tinggi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat Untuk memperoleh hasil diatas, maka salah satu jalan kita perlu meningkatkan kualitas belajar mengajar. Belajar-mengajar adalah salah satu proses tidak hanya mendapatkan informasi dari guru, tetapi banyak kegiatan atau tindakan yang dilakukan, terutama bila diinginkan prestasi belajar yang lebih baik pada diri peserta didik.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran di SMA dan merupakan dasar memepelajari materi-materi Fisika yang lebih tinggi. Untuk mempelajari Fisika siswa akan dihadapkan pada konsep, hukum dan rumus-rumus Fisika guna menyelesaikan masalah yang dihadapi. Salah satu fungsi dan tujuan mata pelajaran Fisika adalah mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif dan kuantitatif (Depdiknas 2004 :7)

Metode pembelajaran yang selama ini diterapkan merupakan metode berbasis *teaching*, di mana guru menerangkan panjang lebar, siswa hanya mendengarkan dan mencatat materi yang diajarkan. Dengan metode klasik ini, yang aktif hanya gurunya saja, sementara siswanya pasif. walaupun guru selalu memberikan kesempatan bertanya kepada para siswa, tetapi hanya sebagian kecil yang menggunakan kesempatan tersebut. Belum ada rangsangan bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif di dalam proses pengajaran. Oleh sebab itu, diperlukan adanya pengembangan metode pembelajaran yang efektif untuk memotivasi siswa dalam memahami, menjelaskan dan menerapkan ilmu Fisika secara konseptual.

Bentuk soal Ujian Nasional (UN) Fisika maupun ujian UMPTN (Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri) Fisika berdampak pada berkembangnya bimbingan-bimbingan belajar yang menawarkan berbagai cara untuk menyelesaikan soal dengan mengabaikan sisi pemahaman konsep maupun proses penalaran. Dilihat dari proses pembelajaran UN memang membawa dampak negatif yang sangat serius. Demi mencapai tujuan angka skor minimal, berbagai upaya dilakukan, seperti menghafal, dan *drill* soal-soal ujian di masa lalu. Berbagai pihak di luar murid, seperti orang tua, sekolah, dan bahkan Diknas pun terjebak dalam sindroma seperti ini. “Seperti yang sudah didiskusikan di banyak tempat, bahkan banyak sekolah yang menyewa instruktur-instruktur bimbingan belajar untuk melatih para siswanya mengerjakan soal-soal ujian” (Markus Budiraharjo, 2007 : 1). Seperti diungkapkan oleh Muhammad Amir Khusni kepala sekolah SMPN 16 dalam Joglosemar (15 April 2008:1) “mendukung keberadaan bimbel karena dinilai membantu sekolah dan tidak mempermasalahkan banyaknya siswa yang lebih suka belajar dibimbel daripada les tambahan di sekolah”. Pro dan kontra terhadap keberadaan bimbel memang bukan pembahasan utama, tetapi dampak terhadap siswa merupakan permasalahan tersendiri yang tidak dapat kita abaikan begitu saja. Seperti diungkapkan oleh Muhammad Amir Husni diatas, bahwa keberadaan bimbel dinilai membantu sekolah, dengan belajar di bimbel siswa akan memperoleh cara menyelesaikan soal dengan cepat dan membantu sekolah maupun siswa untuk lulus UN. Jika kita memandang dari sudut yang lain, pembelajaran di bimbel tidak mengedepankan sisi proses, tetapi menuntut siswa untuk menyelesaikan soal dengan rumus singkat yang diajarkan oleh tentor. Karena singkatnya waktu dan banyaknya soal-soal yang harus dibahas dalam proses belajar di bimbingan, maka tentor tidak sempat menjelaskan atau menurunkan rumus cepat yang diajarkan kepada siswa. Permintaan konsumen dalam hal ini siswa yang menuntut rumus cepat saja juga merupakan alasan pendukung proses belajar di bimbel menjadi tidak sesuai lagi dengan tujuan belajar dan pemikiran pendidikan yang memberdayakan. Kesadaran kritis merupakan titik tolak pemikiran pendidikan yang memberdayakan. “Tanpa kesadaran kritis, tak mungkin pemberdayaan dapat dilakukan” (Suwito, 2005 : 1). Hafalan jangka pendek tidak cukup membekali anak untuk memecahkan persoalan hidup yang sangat kompleks. Karena terbiasa distimulasi dengan soal-soal ujian, anak tidak dilatih untuk bereksplorasi, mencari koneksi atas berbagai fenomena, kreatif dan kritis serta adaptif. Walaupun tidak bisa dipersalahkan memang karena lembaga bimbingan kebanyakan berasumsi bahwa pemahaman konsep telah mereka dapatkan di sekolah masing-masing. Dampak dari bentuk soal Fisika seperti inilah sehingga siswa cenderung befikir pragmatis dengan tidak mengindahkan proses maupun pemahamannya. UNESCO menjelaskan bahwa pendidikan pada abad ini harus diorientasikan terhadap pencapaian 4 pilar pembelajaran: (1) *Learning to know* (belajar untuk tahu), (2) *Learning to do* (belajar untuk melakukan), (3) *Learning to be* (belajar untuk menjadi diri sendiri) (4) *Learning to live together* (belajar bersama dengan orang lain) (Wiji Suarno, 2006 :

76). Bila seorang guru dapat membekali siswanya dan memberi pondasi agar 4 pilar tadi dapat berdiri kokoh, betapa bahagiannya siswa yang mempunyai guru atau pendidik yang berkualitas seperti itu. Dan betapa bangganya bangsa dan negara ini bila pendidikan dapat menjadi tonggak berdirinya suatu negara yang kokoh, karenanya guru harus mengetahui model-model pembelajaran sebagai bagian dalam perencanaan mengajarnya, agar siswa dapat memahami apa yang telah diberikan oleh gurunya secara seksama.

Setelah melakukan diskusi dengan beberapa guru di Solo, Karanganyar dan sekitarnya, kondisi yang telah dipaparkan peneliti diatas ternyata telah menjadi permasalahan umum di sekolah-sekolah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut kebanyakan guru menggunakan metode drill sebagai alternatif utama. Dari informasi yang didapatkan melalui diskusi, akhirnya peneliti menetapkan siswa di SMA Mojogedang Karanganyar sebagai objek penelitian. Beberapa hal yang dapat peneliti ungkapkan setelah melakukan observasi langsung di lapangan adalah penggunaan metode drill ternyata tidak hanya di khususkan pada siswa kelas III yang akan menghadapi UN, tetapi siswa kelas I dan II juga mendapat perlakuan yang sama, terlebih lagi penggunaan LKS (lembar Kegiatan Siswa) sebagai sumber belajar utama, selain untuk melatih siswa mengerjakan soal, juga digunakan sebagai sumber bacaan utama. Setelah melakukan klarifikasi dengan guru, pemilihan LKS sebagai sumber belajar utama adalah karena LKS lebih ekonomis dari sisi harga. Hal lain yang peneliti temukan melalui diskusi dengan beberapa guru di Solo dan Karanganyar adalah Penggunaan LKS ternyata tidak hanya digunakan di SMA Mojogedang Karanganyar, LKS sudah menjadi sumber bacaan utama bagi sebagian besar SMA di Solo dan sekitarnya. Bagi peneliti, penggunaan LKS tanpa memberikan penjelasan kepada siswa akan berdampak pada pemahaman siswa yang kurang komprehensif, siswa cenderung berfikir pragmatis dan satu hal yang peneliti dapatkan pada saat menganalisa LKS adalah materi yang di muat didalamnya ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Sulit bagi guru untuk mewajibkan siswa memiliki sumber bacaan yang lebih baik, terkait dengan peraturan sekolah yang tidak boleh memberatkan siswa dalam hal pengadaan sumber belajar.

Metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan diskusi dimulai dengan pemberian tugas merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan-permasalahan diatas. Tidak hanya dengan memberikan pertanyaan secara langsung saja, guru juga dapat memberikan tugas terstruktur kepada siswa sebelum diskusi dilaksanakan. Dengan metode diskusi siswa dapat mengemukakan pertanyaan, pendapat sesuai dengan pemahamannya sehingga terjadi tukar-menukar pemikiran yang dapat melatih proses berfikir siswa. Dengan diberikannya pertanyaan dan tugas sebelum diskusi diharapkan siswa memiliki informasi awal sehingga diskusi dapat lebih hidup. Selain itu juga siswa dapat termotivasi untuk belajar dengan adanya pertanyaan maupun tugas yang diberikan oleh guru. Fungsi lainnya adalah untuk mengarahkan siswa pada pokok bahasan, sehingga pada pelaksanaan diskusi nantinya tidak terlalu melebar sehingga lebih efektif dan efisien.

Metode diskusi membutuhkan interaksi antar siswa, atau siswa dengan guru untuk menganalisis, memecahkan masalah, menggali atau memperdebatkan topik atau permasalahan tertentu. Kemampuan memecahkan masalah memiliki peranan terhadap kelancaran proses diskusi. Proses diskusi akan dapat berjalan dengan baik dan efektif apabila dilengkapi kemampuan menyelesaikan masalah yang tinggi. Selain dibutuhkan dalam proses diskusi, kemampuan menyelesaikan masalah juga merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran Fisika. Untuk mempelajari Fisika siswa akan dihadapkan pada konsep, hukum dan rumus-rumus

Fisika guna menyelesaikan masalah yang dihadapi. Materi termodinamika mengedepankan kemampuan penalaran dalam menyelesaikan masalah. Termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari energi, sehingga mayoritas yang dipelajari adalah permasalahan yang dikondisikan (ideal) dan bersifat abstrak. Oleh karena itu dengan diskusi diharapkan siswa akan lebih memahami dan menganalisa permasalahan dalam termodinamika, tidak hanya menghafal rumus atau definisi saja.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penulis berkeinginan meneliti “Penggunaan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan pemberian tugas dengan memperhatikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika”. Penelitian ini dilakukan pada pokok bahasan Termodinamika. Metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan metode diskusi diawali pemberian tugas merupakan alternatif solusi dari permasalahan yang telah kami paparkan diatas, akan tetapi kedua metode tersebut akan memiliki efek yang berbeda ketika diterapkan pada kondisi internal maupun eksternal yang berbeda. Suatu metode dapat berlaku cukup baik jika diterapkan pada kondisi A misalnya, tetapi belum tentu baik bila diterapkan pada kondisi B. Kondisi eksternal yang peneliti maksud disini adalah materi ajar, sedangkan kondisi internal yang kami maksud adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika. Berdasarkan pemamparan di atas peneliti mengambil perumusan masalah sebagai berikut : (1) Bagaimana pebedaan penggunaan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan pemberian tugas terhadap prestasi belajar Fisika?, (2) Bagaimana perbedaan tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar Fisika? (3) Bagaimana interaksi antara metode diskusi diawali dengan pertanyaan dan pemberian tugas dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika terhadap prestasi belajar Fisika?.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Kedua kelompok tersebut diasumsikan sama dalam segala segi yang relevan dan hanya berbeda dalam pemberian perlakuan mengajar. Kelompok eksperimen I diberikan perlakuan dengan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan, sedangkan kelas eksperimen II diberikan perlakuan metode diskusi diawali dengan pemberian tugas. Kedua kelompok tersebut di atas sebelum proses belajar mengajar dimulai diberikan uji kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika dengan metode tes. Dari data kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika kemudian dibagi menjadi dua kategori yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika tinggi dan rendah. Setelah proses pembelajaran selesai diadakan penilaian prestasi belajar untuk ranah kognitif. Untuk mendapatkan data nilai kognitif diadakan uji kompetensi. Dari data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk masing-masing ranah menggunakan analisis anova dengan desain faktorial 2x2 ini ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Desain Faktorial

Kemampuan menyelesaikan masalah (B)	Metode diskusi (A)	
	Diawali dengan pemberian pertanyaan (A ₁)	Diawali dengan pemberian tugas (A ₂)
Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Rendah (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

A₁B₁ adalah sel kelompok siswa yang diajar dengan metode diskusi dimulai dengan pertanyaan dan memiliki kemampuan menyelesaikan masalah belajar tinggi, A₂B₁ adalah sel kelompok siswa yang diajar dengan metode diskusi dimulai dengan pemberian tugas dan memiliki kemampuan menyelesaikan masalah tinggi, A₁B₂ adalah sel kelompok siswa yang diajar dengan metode diskusi dimulai dengan

pertanyaan dan memiliki kemampuan menyelesaikan masalah belajar rendah, A_2B_2 adalah sel kelompok siswa yang diajar dengan metode diskusi dimulai dengan pemberian tugas dan memiliki kemampuan menyelesaikan masalah rendah.

Hasil Penelitian

Setelah pengujian prasarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka pengujian selanjutnya adalah pengujian hipotesis penelitian. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan tugas terhadap prestasi belajar Fisika dengan memperhatikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika. Dalam penyelesaian analisis Anova dua jalan (*Two Way Anova*), peneliti menggunakan program paket statistik komputer Minitab 15 dengan desain faktorial 2×2 . Uji Anova ini menggunakan taraf signifikansi $(\alpha)=0,05$, adapun ketentuan hipotesisnya telah dijabarkan pada bab III. Setelah dilakukan uji Anova, didapatkan *P-value* untuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika = 0.000, metode diskusi = 0.001 dan interaksi antara metode diskusi dan kemampuan siswa = 0.047. Lebih rincinya dapat dilihat pada lampiran. Karena *P-value* < 0,05, sesuai dengan ketentuan maka semua Hipotesis H_0 untuk uji Anova tidak diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa: (1) H_0 : Tidak terdapat perbedaan antara tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika terhadap prestasi belajar Fisika tidak diterima, sehingga H_a : Terdapat perbedaan tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika terhadap prestasi belajar Fisika diterima. (2) H_0 : Tidak terdapat interaksi antara metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan tugas, kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika terhadap prestasi belajar Fisika tidak diterima, sehingga H_a : terdapat interaksi antara metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan tugas, kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika terhadap prestasi belajar Fisika diterima (3) Berdasarkan hasil uji lanjut Anova, kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tinggi memiliki efek yang lebih baik dibandingkan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah rendah terhadap prestasi belajar Fisika, kemudian metode pemberian tugas memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan metode pemberian pertanyaan.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan penggunaan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan tugas terhadap prestasi belajar fisika. Penggunaan metode diskusi diawali dengan pemberian tugas memberikan efek yang lebih baik terhadap prestasi belajar fisika dibandingkan dengan metode diskusi diawali dengan pertanyaan.
2. terdapat perbedaan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar fisika, dimana siswa yang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah tinggi memberikan efek yang lebih baik terhadap prestasi belajar pada ranah kognitif.
3. Terdapat interaksi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tinggi dan rendah dengan metode diskusi diawali dengan pemberian pertanyaan dan tugas terhadap prestasi belajar fisika.

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi hasil penelitian, maka untuk perbaikan dan peningkatan dalam pembelajaran fisika saran-saran dari peneliti adalah sebagai berikut :

1. Kepada pengajar

- a. Pengajar sebaiknya menggunakan metode diskusi diawali dengan pemberian tugas dalam melaksanakan pembelajaran khususnya pada materi pokok termodinamika, dalam hal ini guru sebagai fasilitator dan siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar mandiri.
 - b. Dalam merancang proses pembelajaran perlu mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih optimal.
 - c. Penggunaan *take home* sebagai alat evaluasi perlu di perketat lagi. Berdasarkan penelitian ternyata masin ditemukan kelemahan yaitu besar kemungkinan siswa untuk mencontoh teman.
2. Kepada peneliti
 - a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian yang sejenis dengan materi yang berbeda seperti optik, momentum dan suhu dan kalor.
 - b. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah variabel atribut lainnya seperti kepercayaan diri siswa, kemampuan verbal, motivasi, kemampuan berfikir kritis dan kreativitas siswa.
 - c. Prestasi belajar ranah afektif dan psikomotorik perlu diteliti ketika penelitian yang dilakukan melibatkan variabel atribut yang lebih kompleks dan melibatkan proses praktikum.
 - d. Kerja kelompok siswa dalam penelitian ini belum bekerja secara optimum, ini dapat dikembangkan dalam penelitian lebih lanjut dengan mengoptimalkan pembentukan kelompok dalam kerja kooperatif.
 3. Kepada lembaga pendidikan
Kegiatan diskusi merupakan sarana untuk melatih siswa dalam melakukan latihan pemecahan masalah untuk menemukan solusi, oleh karena itu lembaga pendidikan perlu menganjurkan guru untuk menerapkan metode diskusi dalam pembelajaran.
 4. Kepada siswa
 - a. Setiap siswa perlu meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan konsep-konsep fisika.
 - b. Siswa sebaiknya lebih aktif belajar dan mencari informasi untuk memahami ilmu yang disampaikan dari berbagai sumber selain media yang digunakan, yaitu literatur, internet dan diskusi kelompok.
 - c. Siswa sebaiknya mengikuti dengan aktif jalannya diskusi untuk memecahkan permasalahan yang ada agar segala potensi yang dimiliki dapat berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin Rasyad. 2003. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Uhamka Press.
- Amsal Bachtiar. 2005. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Grafindo Persada
- Bob Foster. 2006. *Soal dan pembahasan Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Budiman. 2006. *Problem solving*. .www.artikelbebas.htm (16 Mei 2008, 22.10)
- Bueche F. J. And Hecht E. 2002. *Teori dan soal-soal Fisika Universitas*. Jakarta : Erlangga.
- Depdiknas. 2007. *Panduan Materi SMA/MA Ujian Nasional Fisika 2007-2008*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Depdiknas. 2004. *Panduan Materi Ujian Sekolah SMA/MA 2004-2005 Fisika*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Dimyanti & Mudjiono. 2002. *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Garton. 2006. *Pendekatan Inquiry*. www.Wikipedia_Indonesia/edu/does/htm. 12 Maret 2008. 19:26.
- Syaiful Bahri D. & A. Zain. 2006. *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Haris Mudjiman. 2006. *Belajar Mandiri*. Surakarta: UNS Press
- Imam Mulyana. 2008. *Perbedaan problem-solving dan discussion making*. Jakarta : Oeconomicus.
- Joglosemar, 2008. *Tutor bimbel perlu disertifikasi*. Solo: Joglosemar.
- Jonassen D. H. *Learning to solve problems*. 2004. USA : Pfeiffer.
- Lopez V. S. Winter 2007. *Cognitive Variables In Science Problem Solving*. Journal of physics teacher education online. Vol. 4. No. 2. : www.phy.ilstu.edu/jpteo. (18 Agustus 2008, 02.15)
- Landesberg, P. T. 1978. *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. Oxford University Press, New York.
- Martinis Yamin. 2004. *"Strategi pembelajaran berbasis kompetensi"*. Jakarta: gaung persada press.
- Mohamad Surya. 2003. *Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran*. Jakarta : CV Mahaputra Adi Jaya.
- Mohammad Nur dan Muchlas Samani. 1996. *Teori Pembelajaran IPA dan Hakekat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulfi H, Zamanhuri, Tulus B. S. 2006. *Buku Ajar Matakuliah Termodinamika Teknik I*. Universitas Sumatra Utara.
- Nana Sudjana. 2006. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Ratna Wilis Dahar. 1998. *Teori-teori Belajar*. Jakarta : Erlangga.
- Rochmah Yudhawati Dhewi. 2007. *Diagnostic Mistake Of Student In Solving Problem At Circuit Resistance Electrics*. Jurnal Metamorfosa Vo. 2 No. 2.
- Sears, F. W., and G. L. Salinger. 1971. *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Mechanics*. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., Reading, Mass.
- Silberman Melvin. 2004. *Active Learning*. Needham Heights, Massachusetts 02194
- Martin Slama. 2001. *Kacamatamu dan Kacamataku: Menguji Teori Secara Pragmatis*. http://kunci.or.id/esai/nws/09/martin_teor.htm. (10 Juli 2008, 00.25)
- M. Saekhan Muchith. 2008. *Pembelajaran Kontekstual*. Semarang : RaSAIL Media Group.
- Sudirman AM. 1992. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali.
- Suharsimi Arikunto. 1995. *Penilaian Program Pendidikan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta: Proyek Pengembang LPTK.
- Sukmadinata, N. S. 2003. *Landasan psikologi proses pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suparno. 2005. *Guru Demokratis di Era Reformasi*. Jakarta : Grasindo.

Syaiful Sagala, 2005, *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

Yong S. H. G. C. E. 2001. *A-Level june/December*. Physics Paper.

Zemasnky M. W. And Dittman R. H. 1982. *Heat and thermodynamics*, Mc.Graw Hill, Inc